

Мозг — этот загадочный ресурс спортсменов — стал последним рубежом для спортивных аналитиков. Здесь представлен необычный взгляд на то, как работает мозг спортивных гениев и как понимание его работы используется для интерпретации игр и результатов.

Джефф Пассан, бейсбольный обозреватель Yahoo! Sports

Пользуясь модным спортивным жаргоном, можно сказать, что эта книга — настоящий «новый уровень». Мы много слышали о «психологической устойчивости» и «настрое на успех», но теперь в нашем распоряжении научные данные, свидетельствующие, что спортивные подвиги основываются на том, как мозг определяет движение. Наконец все поклонники спорта поймут, в чем состоит гениальность их кумиров. Удовольствие от чтения гарантировано: автор обладает искусством грамотно излагать сложный — и потенциально революционный — материал.

*Джон Вертхейм, журналист, обозреватель Sports Illustrated
и автор книги «Удары гениев: Федерер, Надаль
и величайший в истории матч»*

Автор дает полное представление о будущем спортивных тренировок, о взаимоотношениях между мозгом и телом и о новейших достижениях нейробиологов, стремящихся изучить и использовать эту связь для подготовки гениальных спортсменов.

Гленн Стаут, редактор антологии The Best American Sports Writing

Обязательное чтение для всех, кого увлекают темы, связанные с работой мозга и спортом.

Sports Illustrated

Информативное и вдохновляющее исследование движения, которое понравится всем любителям науки о спорте, спортивной психологии, робототехники и нейробиологии.

Library Journal

Познавательный рассказ об удивительных способностях мозга успешных спортсменов, содержащий множество полезных данных для читателей, интересующихся приложением достижений нейробиологии к повседневной жизни.

Kirkus Reviews

Легкая для понимания и захватывающая книга, знакомящая с новым миром спортивной нейробиологии и показывающая, что спортсмен — это далеко не только «гора мускулов»!

Booklist

Зак Шонбран

Как работает мозг спортивных гениев

Нейробиологическая основа
высоких достижений



УДК 796.012 + 796.015.86 + 612.82

ББК 75.0 + 28.706

Ш78

Zach Schonbrun
THE PERFORMANCE CORTEX
How Neuroscience Is Redefining Athletic Genius

First published in the USA in 2018 by Dutton, an imprint of Penguin Random House LLC

Перевод с английского Юрия Гольдберга

Научный редактор: П.А. Зыкин, кандидат биологических наук, доцент (Санкт-Петербургский государственный университет, биологический факультет, кафедра цитологии и гистологии, лаборатория функциональной нейроморфологии)

Шонбран З.

Ш78 Как работает мозг спортивных гениев: Нейробиологическая основа высоких достижений / Зак Шонбран ; [пер. с англ. Ю.Я. Гольдберга]. — М. : Азбука Бизнес, Азбука-Аттикус, 2020. — 256 с. : ил.

ISBN 978-5-389-14978-6

Движение — отбиваете ли вы бейсбольный мяч, летящий со скоростью 150 км/ч, или просто протягиваете руку за чашкой кофе — вовсе не представляет собой нечто само собой разумеющееся, а является результатом многоступенчатых расчетов в мозге. Стремясь найти ответ на вопрос, что на самом деле определяет эффективность двигательной системы человека и наши удивительные физические возможности, журналист и спортивный обозреватель Зак Шонбран взял интервью у специалистов из разных стран, которые изучают связь между моторикой и процессами, происходящими в мозге, и обобщил результаты современных исследований. Итогом его кропотливой работы стала эта книга — исследование нейробиологии движения (того, как мозг влияет на нашу двигательную активность и позволяет избранным людям добиться удивительных результатов в спорте), включая историю изучения вопроса великими умами прошлого (Платон, Аристотель, Шекспир, Декарт). Много внимания уделено зарождению мира новейших нейротехнологий, ярко представленных компанией deSeqvo, которая использовала методы нейровизуализации для оценки бейсболистов, чтобы повысить их результативность и шансы на победу в матчах.

Новые теории и технологии в применении к самым разным видам спорта открывают нам, как функционирует система управления движениями в мозге талантливых бейсболистов и других спортсменов, таких как баскетболист Стивен Карри, футболист Том Брэди и теннисистка Серена Уильямс, а также музыкантов-виртуозов, танцоров, скалолазов, автогонщиков и представителей многих других профессий.

УДК 796.012 + 796.015.86 + 612.82

ББК 75.0 + 28.706

ISBN 978-5-389-14978-6

© Zachary Schonbrun, 2018

© Гольдберг Ю. Я., перевод на русский язык, 2020

© Издание на русском языке, оформление.

ООО «Издательская Группа «Азбука-Аттикус», 2020

АЗБУКА БИЗНЕС®

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Введение</i>	9
1. DeCervo <i>«Разве можно одновременно думать и бить?»</i>	13
2. «Шовинист движения» <i>Зачем нам мозг</i>	44
3. Охотник за моторикой <i>Почему Стивен Карри гений</i>	67
4. «От ума к мускулу» <i>Как была открыта двигательная зона коры головного мозга</i>	97
5. Мир нейротехнологий <i>За пределами лаборатории</i>	123
6. В поиске следов моторной памяти <i>Интеллект в нашей коже</i>	148
7. Воплощенное мастерство <i>Смотри и учись</i>	176
8. Тело в пространстве <i>Как Том Брэди выиграл Супербоул II</i>	202
9. Парализованный человек, который мог двигаться <i>Будущее движения</i>	227
<i>Благодарности</i>	244
<i>Об источниках</i>	247
<i>Библиография</i>	249

*Моим родителям.
И Мисси, источнику моего движения*

ВВЕДЕНИЕ

Прошлой весной я ездил в Дублин на ежегодную конференцию Общества нервной регуляции движения (Society for the Neural Control of Movement), и в первый день ее работы я стал свидетелем того, как ведущий предложил почтить память недавно умершего коллеги. «Счастливей всего он был тогда, когда погружал электроды в спинной мозг в поисках нейрона, — отметил он. — А когда находил, он обращался с ним как с самым первым нейроном, который ему удалось обнаружить». Это урок для всех нас. Лично я не был до конца уверен, во что ввязался. Один из делегатов, Эльжбета Янковска, начала исследование пояснично-спинной активности кошек с удаленными полушариями головного мозга более полувека назад. Другой участник конференции утверждал, что является «научным праправнуком» Клода Бернара. Один из самых авторитетных исследователей в мире, Том Джессел, рассказал о своей работе с геномами мышей. А я? Я попал сюда благодаря своей жене.

В журнале для выпускников моего родного Колумбийского университета она увидела небольшую рекламу, помещенную двумя нейробиологами, которые предлагали свои услуги Главной лиге бейсбола. Я знал, что среди профессиональных команд набирают популярность спортивная психология, осознанное обучение и даже развивающие игры. Но мне казалось, что нейробиология — это совсем другой, более серьезный уровень. Что они ищут? Что они нашли?

Я встретился с Джейсоном Шервиным в Ист-Флэтбуш, в обшарпанной ямайской закуской с ярко-красным навесом, расположенной напротив больницы Университета Нью-Йорка, где он работал. Мы проговорили больше часа. Он рассказал о семье, учебе, о том, как познакомился с Джорданом Мураскином, как придумал их совместную фирму в составе проекта Moneyball 2.0: биометрический анализ, априорная статистика, информация о головном мозге. Потом я написал заметку для сайта SB Nation Longform, уже несуществующей площадки для настоящих фанатов спортивной журналистики. Работая над текстом, я уже понял, что к спорту эта тема относится только формально. На первый взгляд Джейсон и Джордан стремились помочь профессиональным бейсбольным командам в отборе и подготовке хиттеров¹. Но, если взглянуть на это чуть шире, их усилия направлены скорее на выявление значимых корреляций того или иного навыка. Этот навык может быть чем угодно, что требует быстрого принятия решений: передача мяча открытому игроку, фиксация фолла судьей, реакция на стрельбу после сообщения о проникновении со взломом. Но это лишь результаты, подобно скорости автомобиля, несущегося по шоссе. То, что приводит машину в движение, находится под капотом. Удар по мячу в бейсболе — пример очень наглядного результата — кто-то назвал «самым сложным, что есть в спорте». Кое-кто с этим не согласится — тот, кто ни разу не пробовал. Тем не менее самые талантливые игроки вовсе не сделаны из одного теста. Двумя главными претендентами на звание самого ценного игрока 2017 г. в Американской лиге были аутфилдеры², венесуэлец (Хосе Альтуве) ростом 168 сантиметров и весом 75 килограммов и уроженец Калифорнии (Аарон Джадж) ростом 201 сантиметр и весом 128 килограммов. Чем они отличаются, мы знаем, — это и так видно. Но что у них общего? В чем истоки их уникальности? Эти вопросы заинтересовали Джейсона и Джордана — как и меня, когда я по-настоящему задумался над ними. Похоже, это не имеет обязательного отношения к бицепсам, мышечным волокнам или даже видению поля, которое у большинства игроков в бейсбол примерно одинаковое. Скорее всего, все дело в нервных сигналах, которые управляют всеми нашими движениями.

Как мы двигаемся? Задумывались об этом многие. Древние египтяне писали о связи травм головы с двигательными расстройствами. Эрасист-

¹ Хиттер — игрок нападающей команды, который битой отбивает подачу соперника. — *Здесь и далее, если не указано иное, прим. перев.*

² Аутфилдер — игрок обороняющейся команды, патрулирующий внешнее поле.

рат и Герофил изучали мозжечок животных, умеющих быстро бегать, таких как олени и кролики. Гален из Пергама исследовал мозг, ухаживая за ранеными гладиаторами. Природа движения занимала лучшие умы человечества: Алкмеона, Платона, Аристотеля, Посидония, Ар-Рази, Декарта, Ньютона, Франклина. В 1870 г. два упорных немца проводили операцию на собаке, распластанной на туалетном столике в доме одного из них, и обнаружили первичный источник сознательных движений, моторную кору. Из берлинской гостиной донесся возглас: «Эврика!»

С тех пор исследование движения проходило гораздо тише. По непонятной причине эта область не привлекала такого же внимания, как клинические случаи и теории, связанные с когнитивными способностями, такими как нейробиология личности, языка, сознания или воспитания детей. Поиск книг на Amazon по фразе «нейробиология движения» выдает ярко-розовый учебник профессора, специализирующегося на физиотерапии, изданный в 1997 г., и еще несколько книг. Проблема отчасти состоит в том, что вопрос движения считается старым и элементарным, предметом для изучения на уроках анатомии, на пластмассовых скелетах, которые то и дело грозят упасть. Другая проблема — медленный прогресс в этой области. Когда я нанес визит одному нейробиологу, он писал опровержение одной теории интерпретации моторного научения. Эта интерпретация была предложена в 1951 г. В большинстве лабораторий, изучающих движение, общепринятая экспериментальная парадигма впервые появилась в 1994 г. и получила название задачи адаптации к силовому полю. Она заменила задачу реципрокного протокола, появившуюся в 1954-м. Приходили и уходили другие методики. Теории появлялись и исчезали, словно прыщи на пространстве прогресса. Выйдя из зала в отеле Clayton, где проходила конференция Общества нервной регуляции движения, я обвел взглядом непонятные надписи на сотнях рекламных листов, которые раздавали взволнованные постдокторанты, сопровождая их оживленной жестикуляцией и скороговоркой. «Все это изменится», — сказал профессор Принстонского университета Джордан Тейлор, махнув рукой. Возможно, он был прав. Но я надеялся успеть.

Я заказал учебник «Принципы нейробиологии» (The Principles of Neural Science). Мне прислали огромный том объемом 1760 страниц и весом почти четыре с половиной килограмма. Листая его, я узнал много любопытного: для анализа увиденного нам требуется десятая доля секунды; новорожденный младенец способен рефлекторно дрыгать ножками, хотя его спинной мозг еще не может передавать сигналы от мозга; зрительная информация разделяется на два потока — «где» и «что»; поток «что» также

называют потоком «как», и именно он придает информации смысл; осязание на кончиках наших пальцев в 70 лет в два раза слабее, чем в 20; бихевиористы появились раньше когнитивистов. И это только 38 глава. Теперь книга была у меня. Первым делом я позвонил Джону Кракауэру, нейробиологу и прекрасному оратору, с которым я познакомился, когда готовил не слишком удачный научный репортаж о Майкле Джордане и его пасах за спиной. «Думаю, вам нужно определиться, о чем именно вы хотите рассказать, — посоветовал он мне. — Хотите написать об “охотниках за моторной системой” и о том, что они постепенно узнают, или вам нужно, чтобы люди задумались, что делает лучших спортсменов лучшими?»

Я пребывал в некоторой растерянности. Всю жизнь я восхищался спортсменами, представлял себя одним из них, а профессия позволила мне познакомиться с многими из самых великих. Но 40-минутный телефонный разговор раз и навсегда развеял туман невежества. Всю жизнь в центре моего внимания находилось тело. Теперь я понял, что ошибался. «Это равносильно заявлению, что у людей, которые прекрасно говорят по-французски, очень гибкий язык, — сказал Кракауэр. — Заслуги приписывают совсем не тому».

Я много времени провел с Кракауэром, а затем с Эдрианом Хейтом, Дэниэлом Вулпертом, Эмили Кросс, Йорном Дидрихсенем, Эндрю Пружински, Дугом Кроуфордом, Дагмар Стернад, Бобом Киршем, Дэниэлом Лаби и многими другими и постепенно начал понимать, что именно я хочу сказать этой книгой. Вероятно, читатели удивятся, не обнаружив подробного обсуждения двух самых популярных и связанных с данной областью тем, генетики и сознания. Этим предметам посвящено достаточно книг, а еще больше, вне всякого сомнения, уже на подходе. Я же попытался не выходить за пределы той области, которой, к моему сожалению, уделяется мало внимания: двигательной системы. Я расскажу о мужчинах и женщинах — наших современниках и живших раньше, — тех, кто посвятил жизнь поискам ответа на вопрос, как двигательная система производит действия, которыми мы восхищаемся.

Мой рассказ будет проиллюстрирован таким блестящим примером, как бейсбол, — с его квинтэссенцией спортивного противоборства, когда бэттер¹ замер у «дома» в ожидании подачи. И меня, и миллионы других зрителей всегда интересовал результат этого противоборства, а не тонкие взаимодействия, длящиеся доли секунды. Теперь пришла пора отдать должное этим взаимодействиям.

¹ Бэттер — игрок нападения с битой.

1

DECERVO

«Разве можно одновременно думать и бить?»

Ничто не указывало на то, что ранним августовским субботним утром в отеле Hilton Garden Inn города Эвондейл, штат Аризона, происходит нечто необычное, за исключением листка из блокнота, прикрепленного скотчем к стене возле лифта. На листке черными чернилами от руки было написано: «ИСПЫТАТЕЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ DECERVO 307». Номер подчеркнут. Намек был очевиден: «не беспокоить». Тем не менее в 8:15 в дверь номера 307 постучалась горничная со стопкой полотенец в руках. Никто не ответил, и она открыла дверь своим ключом. Переступив порог, горничная замерла в недоумении. Мебель в номере гантелеобразной формы переставлена. Кровати застелены, шторы задернуты. Два тощих прыщавых подростка латиноамериканской внешности в футболках и сандалиях сидят за одинаковыми столами в противоположных концах комнаты и не мигая смотрят на экраны ноутбуков. У каждого на голове тонкая металлическая сетка, от которой к шее спускаются провода. На полу груда пластиковых тюбиков и два туго набитых портфеля. Единственный звук в комнате — тихие щелчки клавиш ноутбуков. Горничная торопливо положила полотенца и вышла — никто из парней даже не поднял голову.

В нескончаемой войне за малейшее преимущество в Главной лиге бейсбола поле битвы радикально изменилось. Игровые поля остались в прошлом, и сражение переместилось в новую область, которая когда-то считалась неприступной. Теперь же, запертая по утрам в субботу в номерах пригородных отелей, она постепенно открывала свои секреты. Когда

другие команды узнают об этом, они, вне всякого сомнения, последуют этим же курсом. Именно так было в Moneyball; с приходом информационной революции что-либо скрывать стало трудно, и каждая команда начала использовать современные методы анализа данных, чтобы найти новых игроков или раскрыть возможности старых. Затем битва должна была переместиться в другое место. Команды, не сумевшие воспользоваться информационной революцией, получили новый шанс. Революция данных нуждается в новом типе радара, который способен измерять миллисекунды.

В 8:25 в дверь номера 307 снова постучали. Появился третий подросток с детским лицом, шорт-стоп¹ по имени Мэнни, — в серой футболке и сандалиях, с опухшими и покрасневшими глазами. Днем раньше мальчики — а они были еще мальчиками — сыграли два матча подряд на жаре Сонорской пустыни, готовясь к финальной серии игр. Это была команда новичков, даже не входящая в юношескую лигу, и все игроки в ней приехали из других стран. Это было их первое знакомство с профессиональным американским бейсболом. Пройдет не один год, прежде чем у них появится хотя бы намек на шанс попасть в Главную лигу, причем далеко не у всех. Тем не менее с этим самым новым и самым молодым приобретением Главной лиги бейсбола обращались заботливо. Ребята жили в отеле недалеко от гигантского здания из стекла и бетона, тренировочного комплекса «Спринг», где тренировались и отдыхали, одетые в форму родительского клуба из Главной лиги. В настоящее время их опекал Фрэнк, директор по спортивной науке клуба, который появлялся в номере 307 со списком телефонов в номерах игроков, на тот случай, если кто-то из них еще не встал. Этот крепко сбитый мужчина со светлыми волосами, румянцем на щеках и яркими глазами был дружелюбен, но деловит — подобно официанту в конце смены. Похоже, его нисколько не беспокоило, что встать в 8 часов утра в субботу после двух матчей подряд накануне вечером — это серьезное или даже жестокое требование для 18-летнего парня. Но им предстояло много работы. Джейсон Шервин и Джордан Мураскин приехали в город всего на два дня. А их знания были уникальными. Клуб заплатил 2000 долларов только за билеты на самолет. Юные бейсболисты нажимали клавиши ноутбуков, а Мэнни ждал на диване. Джейсон и Джордан сновали по комнате, поправляя металлические сетки на головах парней. Они лениво обсуждали с Фрэнком воображаемые команды, составленные из лучших игроков, но по их фразам было понятно, как да-

¹ Шорт-стоп — игрок защиты, находящийся между 2-й и 3-й базой.

леки они от мира спорта. Заметив яркую эмблему на футболке Мэнни, Джордан спросил его: «Это футболка Google?» «Нет, — ответил парень. — Мировая классика бейсбола».

Первый из игроков закончил печатать, освободив место за столом. Мэнни сел и стал ждать, пока Джейсон готовит ноутбук, а Джордан колдует над его головой. Джордан протер за ушами Мэнни тампоном, смоченным в спирте, и натянул на коротко подстриженные волосы прозрачную шапочку, вроде той, что надевают пловцы, — шлем для снятия ЭЭГ. Затем он взял тюбик и выдавил из него непрозрачное вещество в девять отверстий, где электроды должны были плотно прилегать к коже. Это вещество имело консистенцию зубной пасты и служило проводящей смазкой. «Все помнишь?» — спросил Джордан. Мэнни кивнул. Он быстро ввел в систему имя пользователя и пароль; экран ноутбука стал темным, и в центре появился прямоугольник. Через секунду Джейсон подал сигнал, что программа готова. «Это займет около 40 минут, — сказал Джордан. — Хочешь потренироваться?» «Нет, — ответил Мэнни. — Я в порядке». Симуляция началась. «Мы пошли», — сказал Фрэнк.

Первыми появились ортопеды. Они пришли в бейсбол в конце 1950-х и в начале 1960-х гг., изменив принципы оценки и подготовки питчеров¹. За ними последовали психологи. Потом оптометристы, тренеры по силовой подготовке, массажисты и специалисты по спортивному питанию. Экономисты и саберметрики. Мастера дзен, специалисты по сну, инструкторы йоги. Последними были нейробиологи — недавние выпускники университетов, размахивающие докторскими степенями и статьями в научных журналах, которые ничего не говорили менеджеру бейсбольной команды, желавшему получить ответ на вопрос: «Вы можете сделать мою команду лучше?» Джейсон, Джордан и другие основатели стартапа deCervo отвечали на этот вопрос одинаково: «Возможно». Они не были уверены. Они были учеными и не имели опыта в бизнесе. И похоже, они не имели никакого отношения к бейсболу. Этот вид спорта бережно хранит свои традиции — менеджеры надевают форму и сидят на скамейке запасных и звонят в комнату для запасных игроков по стационарному телефону, а Главная лига была последней, кто согласился на повторный показ ключевых моментов игры, и не факт, что его заинтересует это предложение. Но нейробиологи хотели помочь. О бейсболе говорят, что даже

¹ Питчер — игрок защищающейся команды, подающий мяч.

через 170 лет вы можете увидеть в любой игре что-то новое. Тем не менее возможностей для совершенствования удара почти не осталось — если исключить жульничество. На бэттера действует так много факторов — в том числе непреодолимые ограничения нашей зрительно-моторной системы, что благополучно достичь базы даже иногда считается образцом мастерства. Тед Уильямс однажды сказал, что удар по мячу в бейсболе — «это самое сложное, что можно сделать в спорте». Распространено мнение, что удар требует хорошей координации рук с глазами, но это может сбивать с толку, если вы считаете, что удар по мячу в бейсболе, подобно большинству действий в спорте, представляет собой механическое действие, основанное на мышечной памяти, — термин, который часто используют тренеры. Еще они произносят такие фразы, как «смотреть на соприкосновение биты с мячом» и «замедлить игру». В 1921 г. психологи из Колумбийского университета под предлогом сбора экспериментальных данных разработали комплекс сенсомоторных тестов для великого Бейба Рута, чтобы объяснить его поразительный талант хиттера. После проведения тестов исследователи объявили (ошибочно), что зрение, время реакции и координация у Рута гораздо лучше, чем у всех остальных. Разумеется, других бейсболистов не тестировали. Тогда это исследование попало на первые полосы газет. Появилась гипотеза о том, какие качества необходимы для великого хиттера — такие же, как у Бейба Рута.

Но прошло почти 100 лет, и два других исследователя из Колумбийского университета попробовали другой подход, на этот раз с помощью метода, разработанного в Лаборатории интеллектуальной визуализации и нейронных вычислений. Их исследование было более глубоким, чем поверхностная оценка физических данных, которую проводили Руту. Они вышли на охоту за информацией. Информацией о мозге. Джейсон и Джордан были убеждены, что при помощи ЭЭГ и тщательно подобранной зрительной стимуляции они выявили новый метод сбора того типа информации, о котором раньше приходилось лишь догадываться. И они могли предоставлять свои услуги где угодно, перенося экспериментальные разработки из тишины лаборатории раздевалки команд Главной лиги бейсбола, помогая хиттерам и тренерам в реальном времени. Их метод был относительно быстрым, абсолютно безболезненным и не более инвазивным, чем измерение пульса с помощью Apple Watch.

Когда осенью 2014 г. два исследователя впервые тестировали свой шлем на игроках бейсбольной команды Университета Брэдли, они наконец до конца осознали масштаб идеи, которую разрабатывают, и ее

возможное значение для бейсбола. Тренеров особенно интересовал результат одного игрока, который, похоже, испытывал проблемы на поле, несмотря на очевидный атлетизм и впечатляющий замах. Джордан, которому тогда было 29 лет — стройный, с мальчишеским лицом, коротко подстриженными темными волосами и густыми бровями, — терпеливо объяснял параметры, записанные в процессе тестирования работы мозга игрока; на научном жаргоне они назывались «эффективность нейронного декодирования», «метрика позиции принятия решения» и «сила нейронного распознавания». Он сообщил тренерам, что у этого игрока «нейронная кривая смещена назад»: он запаздывает с распознаванием подачи и поэтому поздно принимает решение о замахе.

Тренеры долго молчали. Потом один из них сказал: «Мы никак не могли понять, почему он не лучший игрок команды». Теперь у них появилось объяснение. «Это было как “Да, да, да!”», — впоследствии рассказывал мне Джордан.

Джейсон и Джордан демонстрировали бейсбольную версию процесса, известного как быстрое перцепционное принятие решений и совсем не похожего на решения, над которыми мы размышляем (что приготовить сегодня на обед) или которые вычисляем (какой шахматной фигурой пойти). Однако способности хиттера зачастую ошибочно приписывают скорости реакции, которая для всех более или менее одинакова. Мы каждый день принимаем множество быстрых решений. Как и большинство процессов, связанных с мозгом, их можно свести к пространственной и временной схеме активации взаимосвязанных нейронов. У бейсболистов — по крайней мере хороших — эта активация происходит не так, как у других людей, и реагируют они на нее тоже иначе. В результате они умеют распознать подачи, подобно тому, как любители автомобилей могут узнать марку и модель автомобиля, исчезающего вдаль, или энтузиасты, наблюдающие за птицами, по мелькнувшему оперению или характеру полета безошибочно называют вид пернатых. Опытный шахматист точно так же визуализирует и интерпретирует передвижение фигур на доске. Мы всегда об этом знали или догадывались — исходя из регулярной статистики, которая на протяжении десятков лет использовалась для вычисления ценности игроков, например среднего уровня достижений или процента попаданий на базу. Но все это, как постоянно указывает deGervo, случайные переменные. Они начинают действовать уже после окончания выхода игрока к бите. Они не учитывают, какой вклад в эту статистику вносит удача, например когда мяч выскользнул из перчатки

игрока защищающейся команды или когда ветер вдруг сменил направление и исправил ошибку игрока. Разработаны также усовершенствованные методы анализа, которые помогают исключить часть этих факторов, но они очень трудоемкие и сложные. Их редко используют в низших лигах бейсбола — и никогда тренеры-селекционеры, которые охотятся на будущих звезд в университетах или за рубежом.

Первые испытания с разными командами из Брэдли, Брауна и Колумбийского показали, что программа deCervo способна строить графики, которые с точностью до миллисекунды указывают, когда бэттер принимает решение отбивать или не отбивать мяч во время подачи. Например, игрок с битой в руках видит, как мяч, летящий со скоростью 145 км/ч, отклоняется в сторону и вниз, и не делает попытки его отбить. Программа deCervo может определить момент, когда он решает просто следить за мячом, а не отбивать его. Это регистрируется на ЭЭГ в виде крошечных всплесков нейронной активности. После дополнительных испытаний удалось получить графики, отображавшие весь спектр времени реакции для разных подач, графики уровня концентрации бэттера (на основе движений глаз и соответствующих колебаний активности мозга) перед подачей, а также графики, отражавшие активность того отдела мозга, который активизировался при принятии решения. Через год исследователи посмотрели на средний уровень достижений игроков, вычисляемый традиционным методом, и сравнили с измеренными параметрами нейронной активности. Затем они показали результат сравнения всем тренерам. «Совпадение было идеальным», — рассказывал мне Элвис Домингес, тренер команды Университета Брэдли. Он начал делать ставку на тех игроков, которые показали лучшую способность пропускать подачи, что, по его убеждению, помогло повысить процент достижения бэттером первой базы.

У Джейсона и Джордана были более амбициозные планы. Они опубликовали несколько научных статей и запустили на сайте Kickstarter кампанию по сбору средств, арендовали помещение в стартап-инкубаторе Колумбийского университета, а затем отправились на конференцию по спортивной аналитике Sloan Sports Analytics, организованную Массачусетским технологическим институтом, и раздали участникам свои визитные карточки. Они поместили несколько коротких рекламных объявлений в газетах и блогах, посвященных бейсболу, а количество их фолловеров в Twitter увеличилось до 137 (сейчас уже 267). Они наняли пару веб-дизайнеров из Непала и Бразилии, чтобы усовершенствовать свою симуляцию и создать программное приложение. Несколько команд

из низших лиг начали проявлять к их работе осторожный интерес. Один из менеджеров согласился встретиться с Джейсоном, но только если они смогут поговорить в мексиканском ресторане напротив того места, где проходила конференция, на которую они оба приехали — чтобы их никто не заметил.

Программа deCervo получила свое название от французского *de servir*, что означает «относящееся к мозгу». «Многие компании утверждают, что работают в области нейробиологии, — объясняет Джордан. — На самом деле к нейробиологии это не имеет никакого отношения». Он имел в виду когнитивные игры, в основном имитировавшие тренажер Lumosity, авторы которого заявляли (в некоторых случаях ложно) о том, что приложение улучшает когнитивные способности людей. Но Джейсон и Джордан не собирались делать никаких заявлений о том, что их система может улучшить игровые результаты, или указывать, как и почему команды должны ее использовать. «Мы хотели быть первой компанией, которая измерит эффект решения бить по мячу, — говорил Джейсон, — и свяжет этот аспект нервной деятельности с общим результатом». В сущности, их компания занималась сбором данных. У них имелись средства количественной оценки того, что считалось не поддающимся вычислению: как и когда бэттер решает, бить по мячу или нет. Они полагали, что эта информация будет полезной командам, которые знают, что с ней делать. Джордан объяснял: «Я нашел цитату Пола Демподесты [бывший помощник генерального директора клуба Moneyball Oakland As, а затем New York Mets], который говорил: «Проблема не в скаутах и не в подборе игроков. Проблема в том, что этот процесс субъективен, а не основан на объективных данных». Мы пытаемся исправить именно это и сказать: «Мы ведем отбор исключительно на основе статистики».

Фактором, определяющим различия, стали данные о деятельности нейронов. «Все понимают, что игры ума — один из важнейших компонентов в спорте, — говорил Джейсон. — Но лишь немногие знают, как их измерить». Brent Уолкер, бывший консультант по психологической подготовке Американской футбольной федерации, вызвался быть неофициальным советником. Он был знаком с методикой видеозаписи, предназначенной для того, чтобы улучшить распознавание подачи, но сразу же понял, что предложенная программа — нечто совсем иное. «Можно записать ЭЭГ игрока, а затем сравнить ее с данными о проценте холостых замахов и другими действиями хиттера, — говорил Уолкер. — В идеальном мире вы в конечном итоге доходите до такого момента, когда говорите,

что, судя по умению игрока распознать подачи, он не добьется успеха на этом уровне».

Уолкер считал, что при этом можно создать методику тренировок, нацеленную именно на то, что игрок с битой не контролирует сознательно, и основанную на реакции его мозга на разные подачи. Другие с большей готовностью признавали потенциал deCervo для поиска и отбора игроков. По прошествии некоторого времени, после первых испытаний программы в командах колледжей, Джейсон и Джордан увидели определенные точки разграничения в данных от игроков, статистика которых подтверждала зарегистрированную активность мозга. Но были и те, кто, как выразился Уолкер, «не догонял». «Это определенно представляет ценность, — сказал Винс Дженнаро, президент Американского общества изучения бейсбола, который стал одним из самых красноречивых пропагандистов deCervo. — Еще один фрагмент информации для тех, кто принимает решение о драфте, обмене или сохранении игрока в списочном составе команды». Руководитель команды Главной лиги, которая одной из первых начала работать с deCervo, сказал мне, что эта программа «открывает абсолютно новый метод оценки игрока на бите». Несмотря на нежелание команд делиться всем, что может дать им конкурентное преимущество и обеспечить победу над соперниками, информация о deCervo быстро распространялась. В тренировочный сезон весны 2017 г. к исследователям обратились 28 из 30 клубов Главной лиги бейсбола.

Одна из команд в июне 2016 г. организовала их перелет в Аризону, чтобы провести полную оценку 17 новичков. Шесть недель спустя, в августе, они вернулись для повторной оценки. Меня допустили в команду с условием не разглашать ее название (Фрэнк — не настоящее имя директора по спортивной науке этого клуба). В один из выходных дней в гостиничном номере 307 с помощью программы deCervo проводилась 40-минутная проверка когнитивных способностей хиттеров. Пришлось преодолеть несколько технических трудностей с ЭЭГ, а также с привычками игроков, которые могли исказить данные. Джордану приходилось несколько раз напоминать, испытуемым, чтобы они нажимали на клавиши одной и той же рукой, потому что смена рук могла повлиять на записываемые сигналы.

В 11:25 закончил тест последний игрок, и вторая трехчасовая сессия наконец завершилась. На парковке отеля Джейсон и Джордан погрузили ноутбуки, наборы для ЭЭГ и удлинители в багажник своего джипа. «Сезон закончен», — сказал Джейсон, захлопывая дверцу.

Джордан посмотрел расписание в своем телефоне. Им нужно было вернуться на базу команды для итоговой встречи, но Джейсону хотелось как-то отметить этот момент. Когда джип помчался по шоссе на запад, он хлопнул ладонями по рулевому колесу. «Мы должны радоваться, — сказал Джейсон. — Может, нужно выйти перед стадионом Indians и станцевать, как Уэсли Снайпс в Высшей лиге. Йо-хо-о-о-о!»

В 1993 г. во время весеннего тренировочного сезона Джон Крук, аутфилдер Phillies, сидел в ресторане во Флориде, пил пиво и курил сигарету, когда к нему подошла незнакомая женщина и сказала, что его вредные привычки неприемлемы для профессионального спортсмена. «Я не атлет, леди, — ответил Крук. — Я бейсболист».

В 1993 г. средний процент выбивания хитов у Крука составил 0,316. Эта цифра стала названием для его биографии. Несмотря на пивной животик и ограниченную скорость, он превосходно отбивал мячи. За 10 сезонов в Главной лиге его три раза включали в символическую команду «всех звезд», а средний процент выбивания хитов за всю карьеру у него был 0,300 — он занял почетное место между Микки Мантлом (0,298) и Уилли Мэйсом (0,302). Бейсбол — сложный спорт, и даже лучшие бэттеры промахиваются 7 раз из 10. Но продолжительность игры по большей части исключает влияние случайностей. Если в баскетболе центровые могут занять выгодную позицию вблизи кольца, а в теннисе большое значение имеет подача или подкрутка, то в бейсболе хиттер каждый раз играет один против 9. Существуют эмпирические оценки для наилучшего возможного результата (0,400) и наихудшего результата (0,200), когда терпение тренера иссякает. Разница между 0,400 и 0,200 такая же, как между авианосцем «Нимиц» и скейтбордом.

Весной 1994 г. Майкл Джордан решил, что ему надоело быть лучшим в баскетболе, и захотел попробовать себя в бейсболе. В то время почти все считали Джордана величайшим спортсменом мира; он находился на пике славы, три раза подряд выиграв чемпионат НБА. Но летом 1993 г. смерть его отца, Джеймса, а также упорные и нелицеприятные слухи о пристрастии Майкла к азартным играм привели к тому, что у него, всего в 30 лет, начался кризис среднего возраста. И он решился на рискованный шаг. Джордан надеялся исполнить мечту своего отца и стать профессиональным бейсболистом. Многие посчитали это причудой.

Историю неудачной попытки Майкла Джордана пробиться в высшие лиги вспоминают не слишком охотно. Он был атлетом, *леди*, а не бейс-

болистом. Его летние поездки в автобусе с Birmingham Barons в качестве правого филдера в фарм-команде Chicago White Sox, запомнились в основном большими толпами и похожей на цирковую атмосферой, тогда как игровые показатели Джордана оставались неудовлетворительными. В сезоне 1994 г. в 127 играх Джордан сделал 436 завершённых подходов к бите и выбил 88 хитов¹, со средним процентом всего лишь 0,202. Только в 21 из этих хитов он достиг больше одной базы, в том числе сделал три хоум-рана². Несмотря на 30 краж базы и 46 ранов, у него было 22,9% страйк-аутов³. Скауты сразу же увидели его слабости, а питчеры использовали их, делая сначала прямую быструю подачу, за которой следовала медленная. При росте 199 сантиметров у Джордана был неуверенный замах и слабая подвижность запястья, что приводило к плохому контакту биты с мячом, ослабляя игру спортсмена таких габаритов. Многие из его хитов были просто отбиванием мячей вниз с огромной силой.

Прошло 13 лет после того, как Джордан участвовал в соревнованиях по бейсболу. Но даже тогда, в школе Лэйни в Северной Каролине, он не был выдающимся игроком. Тем не менее он рассчитывал попасть в команду колледжа. В 12 лет Джордан стал лучшим бейсболистом штата среди юниоров. Но причиной этого были в основном его подачи, в том числе два ноу-хиттера⁴ в чемпионате штата. В региональном соревновании в Джорджии он выполнил 80-метровый хоум-ран, о котором ему все время напоминал отец, даже когда Джордана признавали самым ценным игроком в Bulls. В 1990 г. Джеймс Джордан предположил, что Майкл может пробиться в Высшую лигу, пойдя по стопам Бо Джексона и Диона Сандерса, которые добились успехов в двух видах спорта — футболе и бейсболе. «У тебя есть способности», — говорил он сыну.

Но чрезмерная уверенность Джеймса Джордана в том, что его сын сумеет без проблем перенести свои сверхъестественные способности из одного вида спорта в другой, была явно необоснованной. Другие гораздо быстрее поняли нелепость этого шага. «Бросай, Майкл, — гласил заголовок на обложке журнала Sports Illustrated за март 1994 г. — Джор-

¹ Хит — удар, при котором отбивающий достиг первой базы.

² Хоум-ран — удар, после которого бэттер пробегает через все базы и возвращается в дом.

³ Кража базы — игровая ситуация в бейсболе, когда игрок, находящийся на базе, обегает следующую базу в момент подачи питчера, но до того, как бьющий успел осуществить удар. Ран — очко, заработанное игроком нападения. Страйк-аут — бьющий не смог заработать права бежать на первую базу.

⁴ Ноу-хиттер — игра, в которой команда не смогла сделать ни одного хита.

дан и White Sox оказывают плохую услугу бейсболу». Игроки и тренеры считали, что затея Джордана обречена на провал. «Это как взбираться на Эверест», — однажды заметил Дэйв Уинфилд, чье имя было внесено в зал славы бейсбола. «Шансы один на миллион» — так описывал ситуацию Рон Шулер, генеральный менеджер White Sox. «Потрясающий эксперимент, — говорилось в редакционной статье New York Times. — Как будто Альберт Эйнштейн решил бросить физику и попробовать найти лекарство от рака».

Бейсбол — довольно закрытый спорт, и в нем сильны протекционистские тенденции. Чужак не может просто надеть бутсы и объявить себя профессионалом. «Пусть покрепче завяжет свои Air Jordans», — усмеялся Рэнди Джонсон из Seattle. Джордан, в котором всегда был силен дух соперничества, принял вызов и часами занимался с инструктором, отрабатывая удар — до кровавых мозолей. Но даже его самые преданные поклонники были вынуждены признать, что карьера Джордана стремительно катится под откос. Возможно, пора задуматься над главным вопросом, который поставил перед нами его эксперимент: почему у Крукса все получалось и что мешало Майклу Джордану?

В 1932 г. британский психолог сэр Фредерик Бартлетт предположил, что удар по мячу в теннисе или крикете требует хранения в памяти прежних ударов, и это в целом верно. Мяч приближается с такой скоростью, что все движения, от замаха до последовательности шагов, должны быть подготовлены или даже инициализированы еще до начала полета мяча. По мнению Бартлетта, эти воспоминания разворачиваются с огромной скоростью, и у спортсмена складывается впечатление, что «у него сколько угодно времени, чтобы сделать то, что он хочет». Но в действительности ощущение времени относительно. Пятью годами раньше футбольный тренер команды Стэнфордского университета Гленн «Поп» Уорнер пригласил психолога Уолтера Майлза для оценки скорости реакции нападающих, которые получают быструю передачу. Майлз выяснил, что время реакции можно уменьшить — на 100 миллисекунд, — если передача скоординирована, а значит, ожидаема. И если начало замаха в бейсболе основано на прогнозе, то его завершение тоже. В 1954 г. два психолога из Иллинойса, Альфред У. Хаббард и Чарльз Н. Сенг, с удивлением обнаружили, что бэттеры физически не в состоянии проследить за мячом до его соприкосновения с битой. Совет «смотри на соприкосновение биты с мячом» абсолютно бесполезен. Однако некоторые игроки способны дольше других поддерживать зрительный контакт с летящим мячом.

В 1984 г. Терри Бахилл и Том Лариц исследовали способность отслеживать подачу у Брайана Харпера, у которого средний процент выбивания хитов за 16-летнюю карьеру составлял 0,295. Харпер мог следить за мячом вплоть до расстояния 1,7 метра от «дома», что помогает объяснить, почему подача Мариано Риверы, меняющая направление в последний момент, была почти неотразимой. Новички теряют мяч из виду уже на расстоянии 6 метров от базы. С этого момента он может лишь частично предвидеть, с чем ему придется иметь дело. Планирование удара мозгом совпадает с самим замахом. Выяснилось, что хорошие бэттеры фокусируют внимание на том месте, где питчер должен выпустить мяч из руки, а затем быстро перемещают взгляд на приближающийся мяч, что занимает приблизительно одну седьмую часть секунды. Очень хорошие бэттеры мгновенно считывают информацию о типе подачи, а затем успевают переместить взгляд второй раз — на ту точку, куда должен прилететь мяч. Два других исследователя (Абернети и Рассел) обнаружили, что в крикете бэттер предсказывает подачу боулера, внимательно следя за его движениями до момента отпускания мяча. Этот факт раз за разом подтверждался и в других видах спорта, укрепляя вывод о том, что перехват движущегося мяча определяется не столько скоростью реакции, сколько способностью предсказать его траекторию.

Чтобы разобраться в непростом вопросе, как бэттеры делают точные предсказания, следует познакомиться с самой популярной книгой, которую используют многие тренеры и игроки и которая написана человеком, заслужившим славу лучшего: Тедом Уильямсом. Свою знаменитую книгу он назвал «Наука отбивания». Она была опубликована в 1971 г., через 11 лет после того, как Уильямс завершил карьеру со средним процентом выбивания хитов 0,344. Уильямс, бывший пилот морской авиации, воевавший на фронтах Второй мировой войны и в Корее, имел исключительное зрение и превосходную память; он писал, что может вспомнить все о своих первых хоум-ранах, в том числе питчера, счет, саму подачу и место приземления мяча. Но на базе он был «угадывающим» хиттером. В зависимости от счета и ситуации на поле, он пытался предугадать, какая будет подача и куда полетит мяч. Уильямс стремился повысить свои шансы, изучая привычки питчеров. Он использовал гораздо больше априорной информации, чем остальные бэттеры. Влияние Уильямса помогло воспитать новое поколение игроков, которые регулярно бродят по расположению команды, уткнувшись носом в планшетные компьютеры с за-

писями действий питчеров противника. Тем не менее никто еще не смог повторить рекорд Уильямса 1941 г., равный 0,406, или даже приблизиться к нему. Но как Уильямс объяснит, что у Крука (с его пивом и сигаретами) средний процент выбивания хитов составлял 0,320, а Майкл Джордан — известный своей необыкновенной способностью распознавать скрытые намерения соперника и использовать его недостатки, не говоря уже о прекрасной физической форме, — едва превысил границу 0,200, играя за клуб низшей лиги Birmingham Barons?

Это обстоятельство также озадачило Гарольда Клаванса, невролога из Чикаго. Он знал, что вскоре после рождения ребенка и до начала подросткового возраста мозг в своем развитии проходит через несколько важных стадий. На этих стадиях мозг меняется сильнее, чем в другие периоды. По мере взросления изменяется его архитектура. Появляются и ветвятся новые аксоны, соединяясь с другими нейронами, а вокруг определенных нервных путей накапливается миелин — изолирующая оболочка, которая ускоряет передачу сообщений между нервными клетками. А затем в определенный момент развитие коры головного мозга заканчивается. Окно возможностей захлопывается. В конце 1960-х гг. нейрофизиологи Дэвид Хьюбел и Торстен Визель проводили опыты с котятками: если восьмидневному котенку зашить один глаз, а через три месяца снова раскрыть его, животное остается слепым на этот глаз, несмотря на то, что оба глаза абсолютно нормальны. Нейроны, ассоциированные с зашитым глазом, либо использовались открытым глазом, либо постепенно атрофировались, поскольку не работали. Вероятно, то же самое относится к способности к обучению. Если некоторые двигательные навыки не освоить в детстве, то чем старше становится человек, тем ему труднее ими овладеть. Навыки, которыми мы можем научиться в подростковом возрасте, необходимо активно поддерживать и совершенствовать — в противном случае синаптические связи, обеспечивающие эти навыки, атрофируются и исчезнут. Окно возможностей не только быстро закрывается — его еще нужно постоянно поддерживать открытым. По утверждению Клаванса, именно это объясняет неудачу Майкла Джордана в бейсболе. «Факт, — писал Клаванс, — состоял в том, что в возрасте 31 года мозг Майкла Джордана был слишком стар, чтобы освоить этот навык». Раньше, в критически важный период, он бросал мяч в баскетбольную корзину, а не отбивал бейсбольные мячи. А когда взял в руки биты, было уже поздно.

А затем с Майклом Джорданом произошло нечто странное. Его игра улучшилась.

В августе, последнем полном месяце сезона, средний процент выбивания хитов у него составил 0,380, и он выполнил два из своих трех хоум-ранов. Его пригласили в аризонскую межсезонную лигу, в которой играют перспективные игроки, и там его показатель составил 0,255. Видеозаписи игр показывали более уверенный замах, большую подвижность и лучший контакт биты с мячом. Неужели Майкл Джордан сумел преодолеть трудности и проложить себе путь в Главную лигу? По всей видимости, нет. В конечном итоге он достигнет предела, за которым результат больше не будет улучшаться, и это плато будет ниже, чем перспективы тех, кто на 8 или 10 лет моложе. Но Джордан добился таких успехов за такой короткий период, что Стив Вульф, корреспондент *Sports Illustrated*, попытался извиниться за свою статью «Бросай» (*Bag It!*) (журнал решил не печатать покаяние). Однако к моменту начала весенних тренировок 1995 г. забастовка в Главной лиге бейсбола, сократившая сезон 1994 г., еще не завершилась, и Джордан не захотел ждать ее окончания. Он вернулся в баскетбол, в *Bulls*, и еще три раза становился чемпионом НБА.

«Нервные пути — это нечто фиксированное, конечное и неизменное, — писал Сантьяго Рамон-и-Кахаль о мозге взрослого человека. — Все может умереть, но ничего не регенерирует». Но как это часто происходило в непростой науке о движении, идея, высказанная с такой уверенностью, не выдержала тщательной проверки. «Суровый приговор Кахаля», вынесенный в начале XX в., и «критическое окно» Клаванса, появившееся в конце этого же столетия, оказались не столь прочными. Доказательства нейрогенеза¹ и нейропластичности, то есть образования новых нейронов и новых связей между нейронами, заставляют по-новому взглянуть на возможности мозга. Кора — испещренная бороздами внешняя поверхность мозга — представляет собой меняющийся и динамический ландшафт, подобно гранулам в кресле-мешке. Когда исследователи из Стэнфорда снабдили группу сипух призматическими очками, искажавшими картину таким образом, что мышь была видна в одном конце комнаты, а ее писк доносился из другого конца, птицы медленно адаптировались к ситуации. Верхнее двухолмие в их мозгу изменилось, приспособившись к новым условиям. Нейробиолог из Калифорнийского университета в Сан-Франциско сшил вместе указательный и средний пальцы взрослой

¹ Взрослый нейрогенез в центральной нервной системе у человека ограничен зубчатой извилиной гиппокампа. В новой коре нейрогенез у взрослых отсутствует. — *Прим. науч. ред.*

Научно-популярное издание

Зак Шонбран

КАК РАБОТАЕТ МОЗГ СПОРТИВНЫХ ГЕНИЕВ

Нейробиологическая основа
высоких достижений

Ответственный редактор А. Захарова

Редактор А. Перова

Художественный редактор М. Левыкин

Технический редактор Л. Сеницына

Корректоры Н. Соколова, Т. Филиппова

Компьютерная верстка Т. Коровенковой

В оформлении обложки использована иллюстрация

© Master1305 / shutterstock.com

ООО «Издательская Группа «Азбука-Аттикус» –
обладатель товарного знака «АЗБУКА БИЗНЕС»
115093, Москва, ул. Павловская, д. 7, эт. 2, пом. III, ком. № 1
Тел. (495) 933-76-01, факс (495) 933-76-19
E-mail: sales@atticus-group.ru

Филиал ООО «Издательская Группа «Азбука-Аттикус»
в г. Санкт-Петербурге
191123, Санкт-Петербург, Воскресенская набережная, д. 12, лит. А
Тел. (812) 327-04-55
E-mail: trade@azbooka.spb.ru

ЧП «Издательство «Махаон-Украина»
Тел./факс (044) 490-99-01
e-mail: sale@machaon.kiev.ua

www.azbooka.ru; www.atticus-group.ru

Знак информационной продукции
(Федеральный закон № 436-ФЗ от 29.12.2010 г.)

16+

Подписано в печать 24.09.2020. Формат 70×100 ¹/₁₆.

Бумага офсетная. Гарнитура «Charter».

Печать офсетная. Усл. печ. л. 20,64.

Тираж 3000 экз. В-AZB-23346-01-R. Заказ №

Отпечатано в соответствии с предоставленными материалами
в ООО «ИПК Парето-Принт». 170546, Тверская область,
Промышленная зона Боровлево-1, комплекс № 3А
www.pareto-print.ru